東芝BiCD集積回路　シリコン　モノリシック

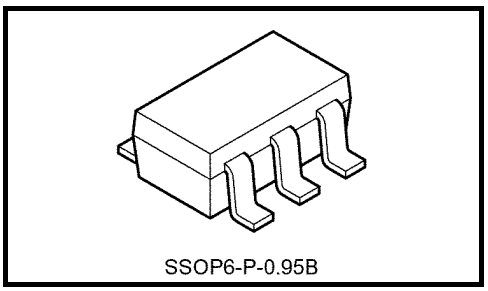
TB62752BFUG

白色 LED 駆動用　ステップアップ型 DC-DC コンバータ

TB62752BFUG は、白色 LED の定電流点灯に最適設計された高効率ステップアップ型 DC-DC コンバータです。主にリチウムイオン電池から直列 2~7 灯の白色 LED を点灯可能です。

本 IC は、コイルのスイッチングに必要な N チャネル MOSFET トランジスタを内蔵しています。LED 電流 I_F は外付け抵抗で設定します。

本 IC は、PDA、携帯電話、ハンディターミナル機器等に使用される LCD パネルバックライト用 LED のドライバに最適です。

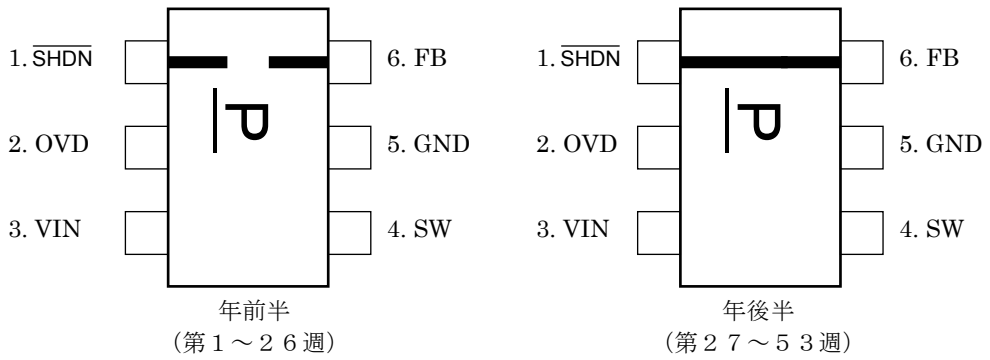


質量: 0.016 g (標準)

特　長

- 2~7 灯白色 LED の直列点灯が可能
- 外付け抵抗による LED 電流 I_F 可変
  : 20 mA (標準) @RSENS = 15 Ω
- 出力電力: 800 mW の LED 負荷対応 (VIN=2.8V、7 灯、25 mA 以上)
- 高効率:最大効率 80%以上　(推奨部品・推奨回路条件にて)
- 出力過電圧保護回路内蔵
  : OVD 端子 = 29.0V (最小)以上で SW 端子のスイッチング動作を停止します
- 外囲器: SSOP6-P-0.95B
- スイッチング周波数: 1.0 MHz (標準)

ピン配置 (top view)

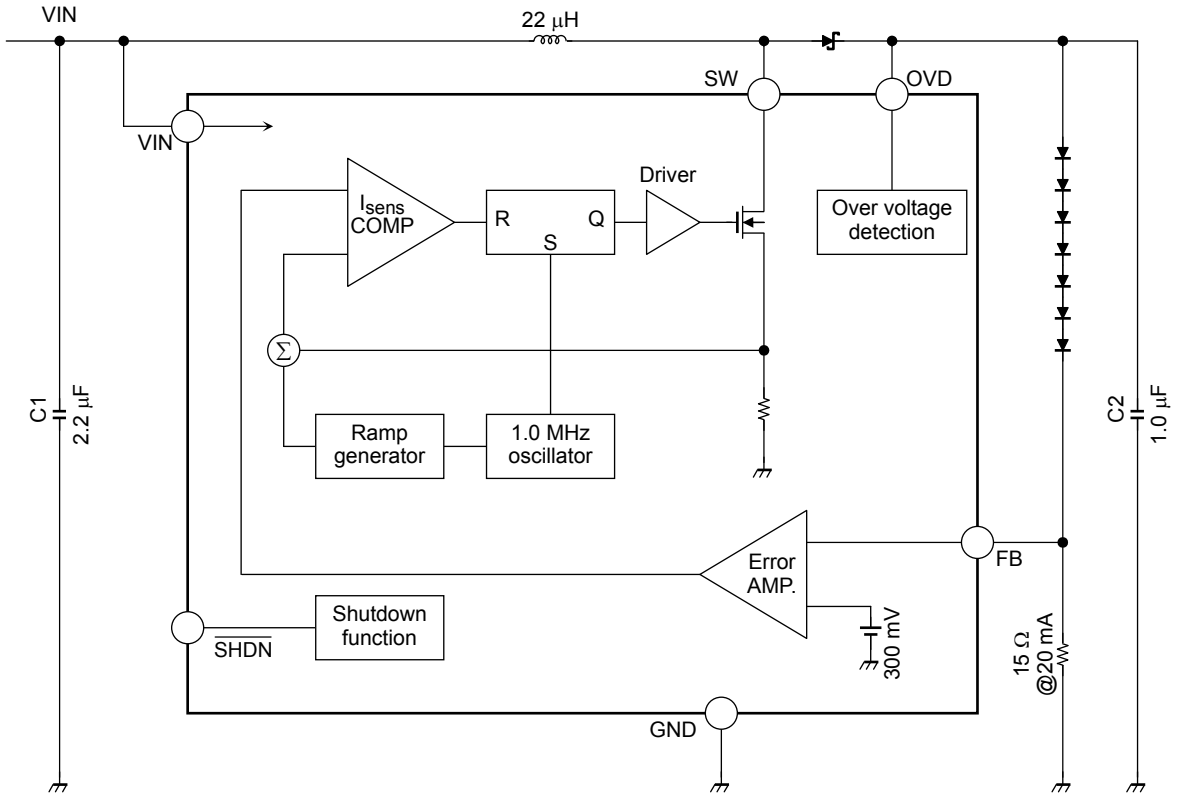


年前半
（第１～２６週）

年後半
（第２７～５３週）

注:　この IC は 180 度反転して実装すると、IC 破壊にいたる可能性があります。正確な方向に実装するようお願いいたします。

ブロック図

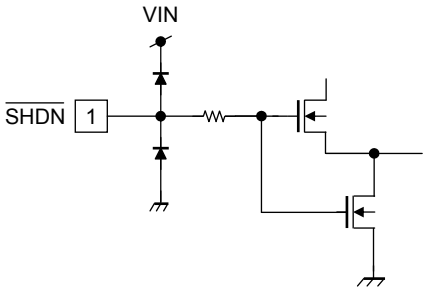


端子説明

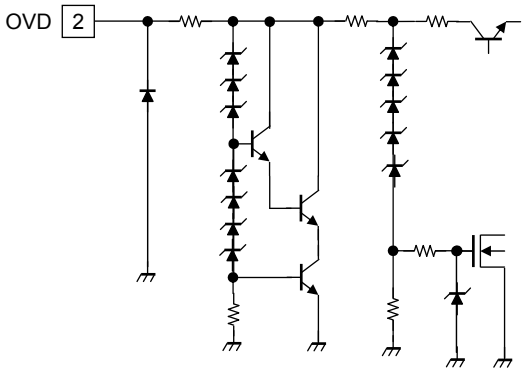
Pin No.	名称	機能説明
1	$\overline{\text{SHDN}}$	IC イネーブル端子です。H 入力で動作、L 入力でシャットダウンとなります。入力が不定の場合は動作が不定となりますので、必ず“H”レベルもしくは“L”レベルに固定してください。
2	OVD	過電圧監視用端子です。過電圧を検出した場合、IC はスイッチング動作を停止します。 印加電圧が検出レベルを下回った場合、動作を再開します。
3	VIN	IC 動作用電源電圧の入力端子です。動作電圧は、2.8~5.5 V です。
4	SW	DC-DC コンバータのスイッチ端子です。(スイッチングは内蔵の Nch MOSFET にて行います。)
5	GND	グランド端子です。
6	FB	LED 電流 I_F を設定する抵抗を接続する端子です。

端子周り等価回路図

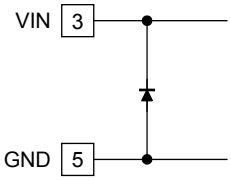
1. $\overline{\text{SHDN}}$



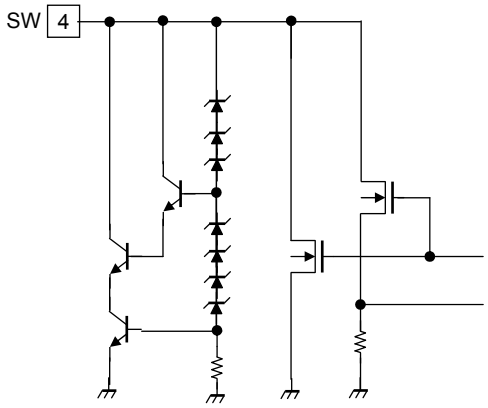
2. OVD



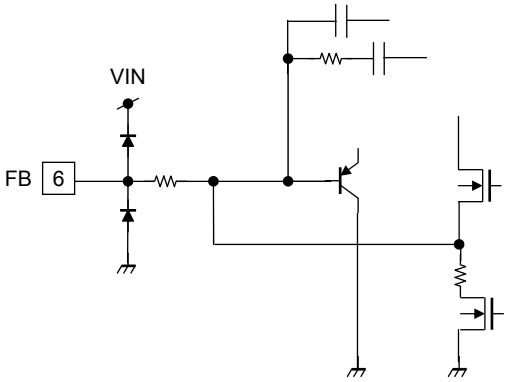
3. VIN ~ GND



4. SW



5. FB



使用上の注意事項

LEDオープン時の保護 (OVD機能)

LED がオープンになった場合など（過電圧保護）には OVD 動作が働きます。OVD 端子の電圧が 29.0V（最小）を超えた場合、IC 内部の Nch MOSFET のスイッチングを停止します。また、OVD 動作後 OVD 端子電圧が 29.0V（最小）を下回ると IC 内部の Nch MOSFET のスイッチング動作は再び開始します。

この OVD 機能は LED 負荷が外れた場合など、昇圧回路の出力電圧を感知して NchMOS のスイッチング動作を停止することにより、IC を予期せぬ過電圧から保護する役割を果たします。

コンデンサの設定

C1 = 2.2 (μF), C2 = 1.0 (μF) 以上を推奨します。
セラミックコンデンサは電圧を印加すると容量値が落ちる性質を持っております。
よって、耐圧・サイズによる特性を加味した上で容量値を選択してください。

LED電流I_Fの設定

FB 端子 – GND 間抵抗 RSENS (Ω) は、出力電流の設定用抵抗です。
抵抗値によって、平均出力電流 I_F (mA) の設定が可能です。
平均設定電流 I_F (mA) は、以下で概算されます。

$$I_F[\mathrm{mA}] = \frac{300[\mathrm{mV}]}{\mathrm{RSENS}[\Omega]}$$

電流値設定誤差は±5%です。(RSENS 抵抗の誤差は含みません。)

外付けインダクタの設定

LED の点灯数に応じ、以下の値を参考に適切なインダクタを選択してください。

【推奨インダクタ値】

LED 数	インダクタ定数	備考
2~5	10 μH	LED current I_F = 20 mA
6 以上	22 μH	

調光制御

4 種類の調光制御回路を紹介します。

1) $\overline{\text{SHDN}}$ 端子に PWM 信号を入力
$\overline{\text{SHDN}}$ 端子へ PWM 信号を入力することにより、電流調整を行うことが可能です。

<<PWM 周波数について>>

- PWM 周波数は 100 Hz~10 kHz を推奨いたします。ただし、この周波数は可聴域ですので基板実装時に可聴音が発生する恐れがあります。また、発振周波数が早い程、実際の値が理論値と比べて誤差が大きくなります。

<<外付けコンデンサについて>>

- PWM 信号の OFF 時に C_2 から電荷が抜ける時間は定数に依存します。よって、実際の I_F 値は理論計算式と比べて誤差が生じます。

<<PWM 入力信号について>>

- PWM 信号の振幅は $\overline{\text{SHDN}}$ 端子の入力仕様の条件内でご使用ください。

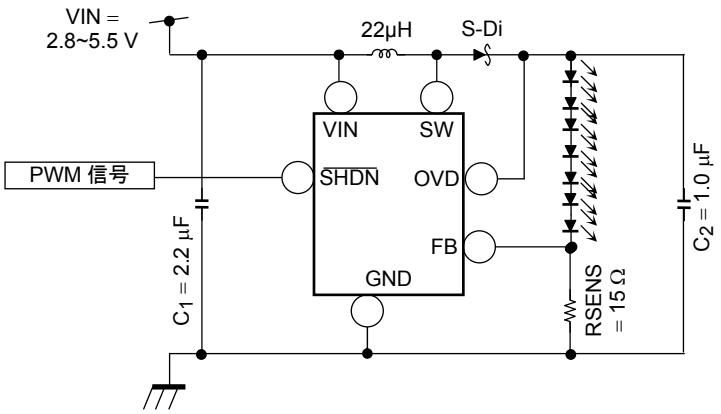
<<入力電流のラッシュカレントについて>>

- $\overline{\text{SHDN}}$ 端子に PWM 信号を入力する方式で調光を行った場合、本 IC は ON/OFF を繰り返します。
その結果、ON 時に C_2 へ電荷を供給するラッシュカレントが発生します。
コンデンサの選定には充分注意してください。

<<PWM 入力による電流値計算方法: 理論式>>

$$I_F\,[\text{mA}] = \frac{300\,[\text{mV}] \times \text{ON Duty}\,[\%]}{\text{RSENS}\,[\Omega]}$$

<推奨回路例>



2)FB 端子にアナログ電圧を入力

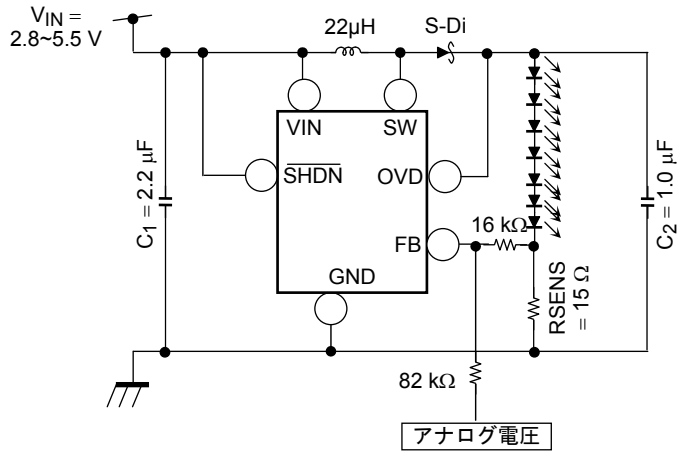
FB 端子へアナログ電圧を印加することにより、電流調整を行うことが可能です

この方式を用いた場合、IC の ON/OFF を行わないためラッシュカレントを抑えることが可能です。

【注意点】

- アナログ電圧入力値が 0 V~300 mV (typ.)の間は RSENS で設定した 100%電流値を超える LED 電流が流れます。

<推奨回路例>



3)FB 端子にフィルタをかけた PWM 信号を入力

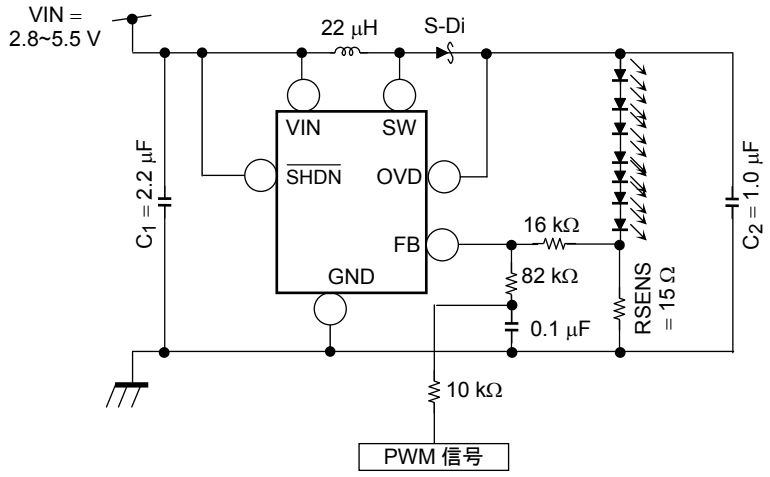
推奨回路に示す RC フィルタを用いれば、PWM 信号はアナログ電圧とみなすことが可能となり、電流調整を行うことが可能です。

この方式を用いた場合、IC の ON/OFF を行わないためラッシュカレントを抑えることが可能です。

【注意点】

- RC フィルタ後の電圧値が 0 V~300 mV (typ.) の間は RSENS で設定した 100%電流値を超える LED 電流が流れます。

<推奨回路例>



4)ロジック信号を入力

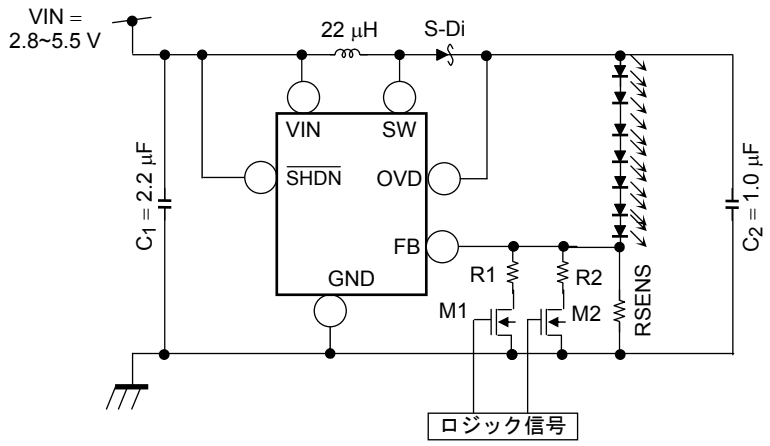
抵抗とスイッチを接続することにより、ロジック信号で抵抗を切り替えて LED 電流を制御することが可能です。

ロジック信号で ON させた Nch MOSFET のドレインに接続された抵抗と RSENS の抵抗の合計値で電流が設定されます。

平均設定電流 I_F (mA) は、以下で概算されます。

$$I_F = \frac{300[\mathrm{mV}]}{\text{抵抗の合計値}[\Omega]}$$

<推奨回路例>



M1	M2	LED 電流値
OFF	OFF	$\frac{300[\mathrm{mV}]}{\mathrm{RSENS}[\Omega]}$
ON	OFF	$300\ [\mathrm{mV}] \times \frac{\mathrm{RSENS}[\Omega] + \mathrm{R1}[\Omega]}{\mathrm{RSENS}[\Omega] \times \mathrm{R1}[\Omega]}$
OFF	ON	$300\ [\mathrm{mV}] \times \frac{\mathrm{RSENS}[\Omega] + \mathrm{R2}[\Omega]}{\mathrm{RSENS}[\Omega] \times \mathrm{R2}[\Omega]}$
ON	ON	$300\,[\mathrm{mV}] \times \frac{\mathrm{RSENS}[\Omega] \times \mathrm{R1}[\Omega] + \mathrm{RSENS}[\Omega] \times \mathrm{R2}[\Omega] + \mathrm{R1}[\Omega] \times \mathrm{R2}[\Omega]}{\mathrm{RSENS}[\Omega] \times \mathrm{R1}[\Omega] \times \mathrm{R2}[\Omega]}$

絶対最大定格 (特に記載がない場合は、Ta = 25°C)

項目	記号	定格	単位
電源電圧	VIN	–0.3 ~ + 6.0	V
入力端子電圧	$V_{IN\ (\overline{SHDN})}$	–0.3 ~ +VIN + 0.3 (注 3)	V
スイッチング端子電圧	V_O (SW)	–0.3 ~ + 40	V
スイッチング端子電流	I_O (SW)	1500	mA
許容損失	P_D	0.41 (単体)	W
		0.47 (基板実装時) (注 1) (注 2)	
飽和熱抵抗	$R_{th\ (j\text{-}a)}$	300 (単体)	°C/W
		260 (基板実装時) (注 1)	
動作温度範囲	T_{opr}	–40 ~ + 85	°C
保存温度範囲	T_{stg}	–55 ~ + 150	°C
最大接合部温度	T_j	150	°C

注 1: 基板条件は JEDEC4 層（基板サイズ：76.2×114.3×1.6mm）です。
注 2: 許容損失は、周囲温度 Ta = 25° C を 1° C 超過ごとに飽和熱抵抗値の逆数（1/ Rth(j-a)）を減じた値になります。
注 3: 6.0 V を超えないこと。

動作条件 (特に記載がない場合は、Ta = –40~85°C)

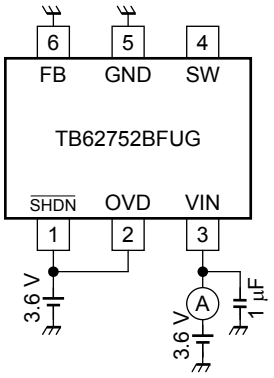
項目	記号	測定回路	測定条件	最小	標準	最大	単位
電源電圧	VIN	—		2.8	—	5.5	V
設定 LED 電流	I_F	—	VIN = 3.6 V, RSENS = 15 Ω LED6 灯点灯、Ta = 25°C	—	20	—	mA

電気的特性 (特に記載がない場合は、Ta = 25°C, VIN = 2.8~5.5 V)

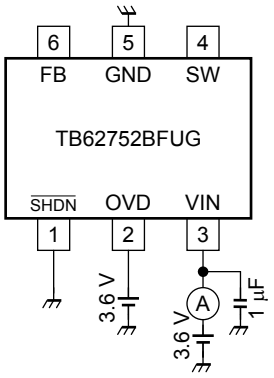
項目	記号	測定回路	測定条件	最小	標準	最大	単位
電源電圧	VIN	—		2.8	—	5.5	V
動作時消費電流	$I_{IN\ (ON)}$	1	VIN = 3.6 V, RSENS = 15 Ω	—	0.6	0.9	mA
静止時消費電流	$I_{IN\ (OFF)}$	2	VIN = 3.6 V, $V_{\overline{SHDN}}$ = 0 V	—	0.5	1.0	μA
$\overline{SHDN}$ 端子高レベル入力電圧	$V_{\overline{SHDN}H}$	3	—	1.3	—	VIN	V
$\overline{SHDN}$ 端子低レベル入力電圧	$V_{\overline{SHDN}L}$	3	—	0	—	0.4	V
$\overline{SHDN}$ 端子電流	$I_{\overline{SHDN}}$	4	VIN = 3.6 V, $V_{\overline{SHDN}}$ = 3.6 V or 0 V	—	0	1.0	μA
内蔵 MOS-Tr スイッチング周波数	f_{OSC}	5	VIN = 3.6 V, $V_{\overline{SHDN}}$ = 3.6 V	0.77	1.0	1.43	MHz
スイッチング端子リーク電流	I_{oz} (SW)	6	—	—	0.5	1	μA
帰還電圧 (FB 端子)	V_{FB}	7	VIN = 3.6 V, RSENS = 15 Ω Ta = 25°C, L = 22 μH	285	300	315	mV
		7	VIN = 4.2 V, RSENS = 150 Ω Ta = 25°C, L = 22 μH	285	300	315	mV
帰還電圧入力電圧変動(FB 端子)	ΔV_{FB}	7	VIN = 3.6 V 基準 VIN = 3.0~5.0 V	–5	—	5	%
FB 端子入力電流	I_{FB}	8	VIN = 3.6 V, $V_{\overline{SHDN}}$ = 3.6 V, VFB = 300 mV	—	0.02	—	μA
OVD 端子検出電圧	V_{OVD}	9	—	29	31.5	34	V
OVD 端子リーク電流	I_{OVD}	10	V_{OVD} = 28 V	—	0.5	1	μA

測定回路

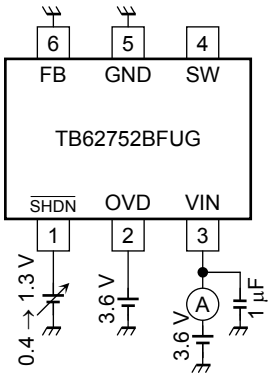
1. $I_{IN\ (ON)}$



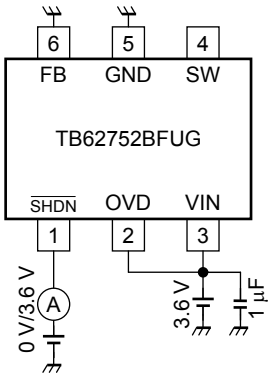
2. $I_{IN\ (OFF)}$



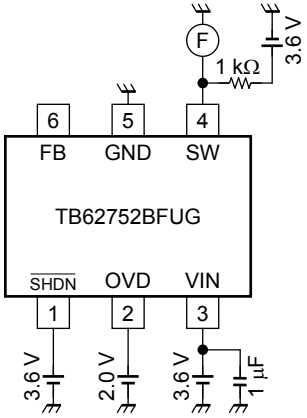
3. $V_{\overline{SHDN}H}$, $V_{\overline{SHDN}L}$



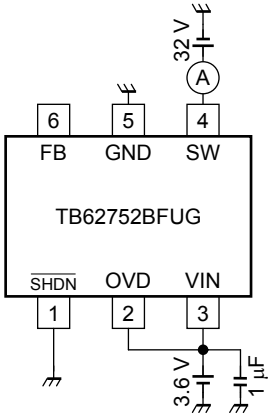
4. $I_{\overline{SHDN}}$



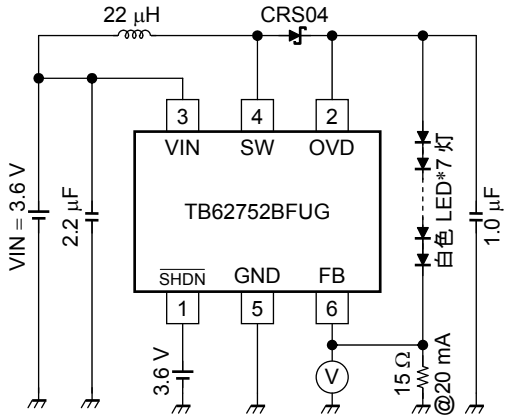
5. f_{OSC}



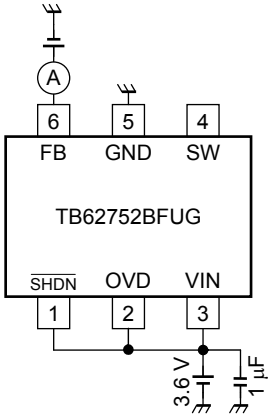
6. I_{OZ} (SW)



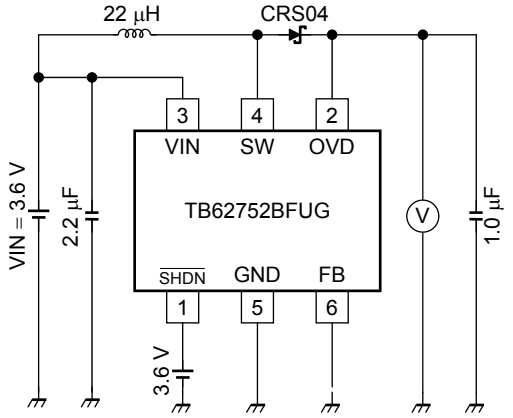
7. V_{FB}, ΔV_{FB} *1



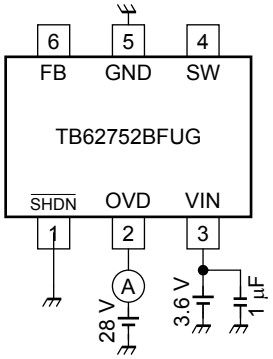
8. I_{FB}



9. V_{OVD} *1



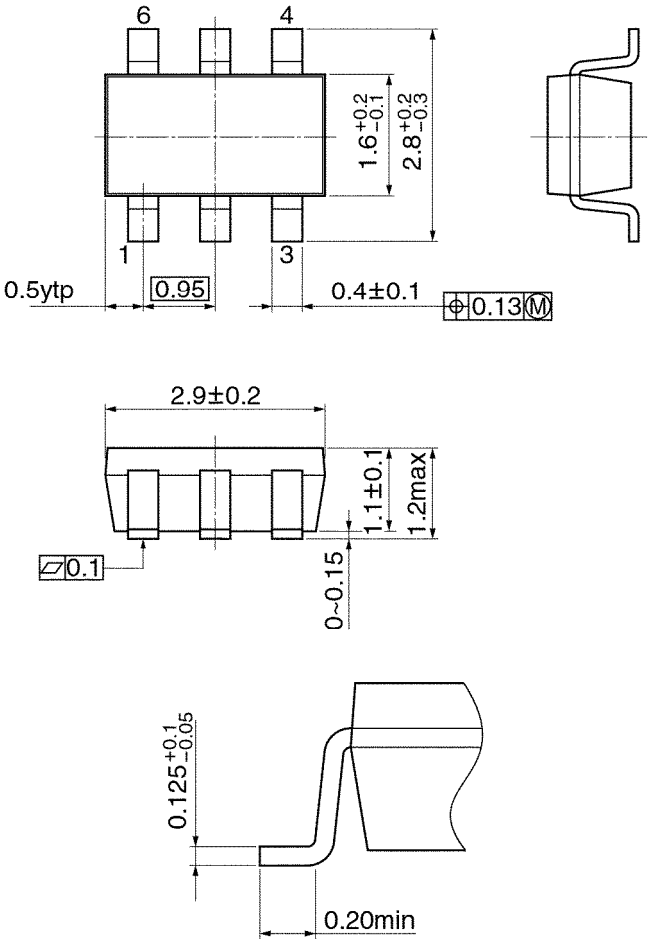
10. I_{OVD}



*1: 回路図を簡略化するため、端子位置を実際のものとは変更して記載しております。正しいピン配置は、P1 を参照ください。

外形図

SSOP6-P-0.95B Unit: mm



質量: 0.016 g (標準)

記載内容の留意点

1. ブロック図

ブロック図内の機能ブロック/回路/定数などは、機能を説明するため、一部省略・簡略化している場合があります。

2. 等価回路

等価回路は、回路を説明するため、一部省略・簡略化している場合があります。

3. タイミングチャート、タイミング波形

タイミングチャートは機能･動作を説明するため、単純化している場合があります。

4. 応用回路例

応用回路例は、参考例であり、量産設計に際しては、十分な評価を行ってください。
また、工業所有権の使用の許諾を行うものではありません。

5. 測定回路図

測定回路内の部品は、特性確認のために使用しているものであり、応用機器の誤動作や故障が発生しないことを保証するものではありません。

使用上のご注意およびお願い事項

使用上の注意事項

(1) 絶対最大定格は複数の定格の、どの一つの値も瞬時たりとも超えてはならない規格です。
複数の定格のいずれに対しても超えることができません。
絶対最大定格を超えると破壊、損傷および劣化の原因となり、破裂・燃焼による傷害を負うことがあります。

(2) 過電流の発生やICの故障の場合に大電流が流れ続けないように､適切な電源ヒューズを使用してください。
ICは絶対最大定格を超えた使い方、誤った配線、および配線や負荷から誘起される異常パルスノイズなどが原因で破壊することがあり、この結果、ICに大電流が流れ続けることで、発煙・発火に至ることがあります。破壊における大電流の流出入を想定し、影響を最小限にするため、ヒューズの容量や溶断時間、挿入回路位置などの適切な設定が必要となります。

(3) モータの駆動など、コイルのような誘導性負荷がある場合、ON時の突入電流やOFF時の逆起電力による負極性の電流に起因するデバイスの誤動作あるいは破壊を防止するための保護回路を接続してください。
ICが破壊した場合、傷害を負ったり発煙・発火に至ることがあります。
保護機能が内蔵されているICには、安定した電源を使用してください。電源が不安定な場合、保護機能が動作せず、ICが破壊することがあります。ICの破壊により、傷害を負ったり発煙・発火に至ることがあります。

(4) デバイスの逆差し、差し違い、または電源のプラスとマイナスの逆接続はしないでください。電流や消費電力が絶対最大定格を超え、破壊、損傷および劣化の原因になるだけでなく、破裂・燃焼により傷害を負うことがあります。なお、逆差しおよび差し違いのままで通電したデバイスは使用しないでください。

(5) パワーアンプおよびレギュレータなどの外部部品（入力および負帰還コンデンサなど）や負荷部品（スピーカなど）の選定は十分に考慮してください。
入力および負帰還コンデンサなどのリーク電流が大きい場合には、IC の出力 DC 電圧が大きくなります。この出力電圧を入力耐電圧が低いスピーカに接続すると、過電流の発生や IC の故障によりスピーカの発煙・発火に至ることがあります。(IC 自体も発煙・発火する場合があります。）特に出力 DC 電圧を直接スピーカに入力する BTL (Bridge Tied Load) 接続方式の IC を用いる際は留意が必要です。

使用上の留意点

放熱設計

パワーアンプ、レギュレータ、ドライバなどの、大電流が流出入する IC の使用に際しては、適切な放熱を行い、規定接合温度（Tj）以下になるように設計してください。これらの IC は通常使用時においても、自己発熱をします。IC 放熱設計が不十分な場合、IC の寿命の低下・特性劣化・破壊が発生することがあります。

また、IC の発熱に伴い、周辺に使用されている部品への影響も考慮して設計してください。

逆起電力

モータを逆転やストップ、急減速を行った場合に、モータの逆起電力の影響でモータからモータ側電源へ電流が流れ込みますので、電源の Sink 能力が小さい場合、IC のモータ側電源端子、出力端子が定格以上に上昇する恐れがあります。

逆起電力によりモータ側電源端子、出力端子が定格電圧を超えないように設計してください。

はんだ付け性については、以下の条件で確認しています。
(1) お客様の使用されるはんだ槽 (Sn-37Pb 半田槽) の場合
はんだ温度 230℃、浸漬時間 5 秒間 1 回、R タイプ フラックス使用
(2) お客様の使用されるはんだ槽 (Sn-3.0Ag-0.5Cu 半田槽) の場合
はんだ温度 245℃、浸漬時間 5 秒間 1 回、R タイプ フラックス使用

製品取り扱い上のお願い

- 本資料に掲載されているハードウェア、ソフトウェアおよびシステム（以下、本製品という）に関する情報等、本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。
- 文書による当社の事前の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。また、文書による当社の事前の承諾を得て本資料を転載複製する場合でも、記載内容に一切変更を加えたり、削除したりしないでください。
- 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体製品は一般に誤作動または故障する場合があります。本製品をご使用頂く場合は、本製品の誤作動や故障により生命・身体・財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウェア・ソフトウェア・システムに必要な安全設計を行うことをお願いします。なお、設計および使用に際しては、本製品に関する最新の情報（本資料、仕様書、データシート、アプリケーションノート、半導体信頼性ハンドブックなど）および本製品が使用される機器の取扱説明書、操作説明書などをご確認の上、これに従ってください。また、上記資料などに記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を使用する場合は、お客様の製品単独およびシステム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。
- 本製品は、一般的電子機器（コンピュータ、パーソナル機器、事務機器、計測機器、産業用ロボット、家電機器など）または本資料に個別に記載されている用途に使用されることが意図されています。本製品は、特別に高い品質・信頼性が要求され、またはその故障や誤作動が生命・身体に危害を及ぼす恐れ、膨大な財産損害を引き起こす恐れ、もしくは社会に深刻な影響を及ぼす恐れのある機器（以下“特定用途”という）に使用されることは意図されていませんし、保証もされていません。特定用途には原子力関連機器、航空・宇宙機器、医療機器、車載・輸送機器、列車・船舶機器、交通信号機器、燃焼・爆発制御機器、各種安全関連機器、昇降機器、電力機器、金融関連機器などが含まれます。本資料に個別に記載されている場合を除き、本製品を特定用途に使用しないでください。
- 本製品を分解、解析、リバースエンジニアリング、改造、改変、翻案、複製等しないでください。
- 本製品を、国内外の法令、規則及び命令により、製造、使用、販売を禁止されている製品に使用することはできません。
- 本資料に掲載してある技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのもので、その使用に際して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- 別途、書面による契約またはお客様と当社が合意した仕様書がない限り、当社は、本製品および技術情報に関して、明示的にも黙示的にも一切の保証（機能動作の保証、商品性の保証、特定目的への合致の保証、情報の正確性の保証、第三者の権利の非侵害保証を含むがこれに限らない。）をしておりません。
- 本製品、または本資料に掲載されている技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事用途の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」等、適用ある輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
- 本製品の RoHS 適合性など、詳細につきましては製品個別に必ず弊社営業窓口までお問合せください。本製品のご使用に際しては、特定の物質の含有･使用を規制する RoHS 指令等、適用ある環境関連法令を十分調査の上、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は一切の責任を負いかねます。